

PENGGUNAAN *RIPPLE DOWN RULE* UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT ANAK

Daniel Utama Putra
daniel.hutama@gmail.com

Joko Purwadi
jokop@ukdw.ac.id

Antonius Rachmat Chrismanto
anton@ukdw.ac.id

Abstract

This research is implementing Ripple Down Rule method to diagnosing pediatric diseases. Ripple Down Rule is a method based on tree which formed a representation of expert knowledge. This method is much easier to use and improved knowledge by adding, deleting, and changing the established tree. Research carried out shows that Ripple Down Rule method can be used to diagnose pediatric diseases. Results show that this system is having increase in accuracy of first test to the second test, after the change of knowledge using the Ripple Down Rule.

Keywords: *Expert System, Ripple Down Rule, Pediatric*

1. Pendahuluan

Penyakit merupakan salah satu pengganggu aktivitas anak. Salah satu pencegahan penyakit anak dengan mendapatkan informasi mengenai penyakit. Informasi mengenai penyakit bisa penanganan, nama, dan gejala penyakitnya. Dengan informasi tersebut masyarakat mampu menangani penyakit anak. Pakar tentang penyakit dibutuhkan sebagai sumber informasi mengenai penyakit. Seorang pakar tentunya tidak mungkin berada di setiap tempat. Sistem Pakar adalah suatu program komputer cerdas yang menggunakan pengetahuan dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang membutuhkan seorang pakar untuk menyelesaikannya. Dokter merupakan pakar dalam masalah mendiagnosis penyakit. Dokter dapat memberikan solusi untuk mengobati atau menghindari penyakit tertentu, obesitas.

Berdasarkan masalah di atas, pada penelitian ini, penulis akan membangun sebuah sistem pakar menggunakan metode *Ripple Down Rule* untuk mendiagnosis penyakit anak. RDR menciptakan sistem pakar yang pengembangannya mudah dan cepat. Seorang pakar dapat menentukan *rule* yang ada dalam metode *Ripple Down Rule*, bahkan mengubah jika ada kesalahan.

2. Landasan Teori

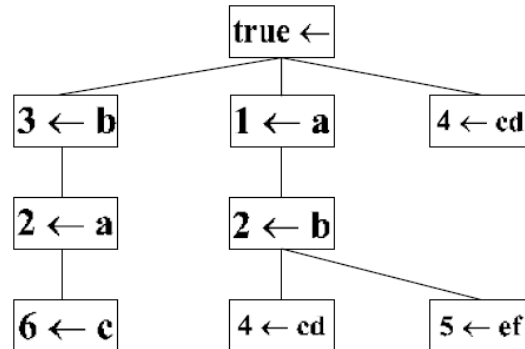
2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar (*Expert System*) merupakan salah satu contoh kecerdasan buatan yang memanfaatkan komputer sebagai basis pengetahuan yang mempermudah dalam menghasilkan informasi (Kusrini, 2006). Masalah yang dipecahkan melalui sistem pakar pada umumnya adalah masalah yang membutuhkan seorang pakar, bukan masalah yang bisa dipecahkan dengan mudah oleh orang pada umumnya.

2.2. Metode *Ripple Down Rule*

Ripple Down Rules mengakuisisi pengetahuan dan *maintenance* sistem yang besar (Compton, 1990). *Ripple Down Rule* menyediakan kemudahan dalam *maintenance*, hal

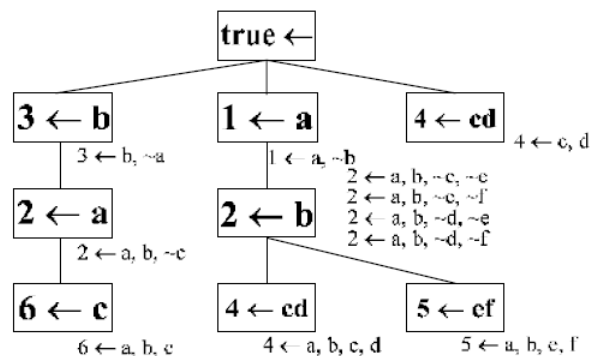
tersebut dapat dilihat dari cara yang simpel untuk mengakuisisi pengetahuan. *Ripple Down Rule* dimulai dari tahap *rule* kosong, dimana pembangun sistemnya yang akan membuat *rule* tersebut. Dalam proses inferensinya *Ripple Down Rule* menggunakan pohon biner, dimana ada kondisi (*CONDITION*) dan konklusi (*CONCLUTION*). Representasi dari pohon biner tersebut ada IF (*Condition*) THEN (*Conclution*). Ketika sistem sudah terbentuk dan menjadi sebuah produk *Ripple Down Rule* dapat membantu untuk melakukan perbaikan terhadap pengetahuan yang salah atau tidak sesuai dengan pakarnya. Untuk mempermudah proses akuisisi dilakukan peng-kodean terhadap *condition* dan *conclution*.



Gambar 1. Contoh Tree Pada RDR

The Automatic Compression of Multiple Classification Ripple Down Rule Knowledge Based Systems: Preliminary Experiments, Halaman 3,(Suryanto, 1999).

Gambar 1 merupakan contoh pohon yang digunakan dalam RDR. Dari tiap *node* yang berhubungan akan menentukan *rules* yang akan terbentuk. Misalnya, pada bagian paling kiri yaitu bagian $3 \leftarrow b$, di *node* tersebut akan terbentuk *rule* $3 \leftarrow b, \sim a$ artinya jika b dan $\sim a$ maka 3. Muncul $\sim a$ dikarenakan bagian bawah dari *node* tersebut adalah $2 \leftarrow a$, yang menggunakan a . Untuk bagian *node* $2 \leftarrow a$ akan terbentuk *rule* $2 \leftarrow a, b, \sim c$. a diperoleh dari *node* atasnya, dan $\sim c$ diperoleh dari *node* bawahnya. Aturan tersebut akan berdampak pada pertanyaan yang akan muncul. Misalnya ditanyakan apakah b , jika menjawab ya maka akan mengarah ke *node* paling kiri ($2 \leftarrow b$), jika tidak maka akan ditanyakan *node* pada cabang *tree* lainnya. Setelah menjawab ya akan muncul pertanyaan lagi tentang *node* bawahnya yaitu ($2 \leftarrow a$). Pertanyaan akan muncul apakah a , jika menjawab tidak maka akan muncul kesimpulan bahwa solusinya adalah 3. Jika menjawab ya maka akan diteruskan ke *node* berikutnya, begitu juga seterusnya. Berikut adalah contoh hasil rule-rule yang terbentuk dari tree pada gambar 2.



Gambar 2. Contoh Rule dari Tree RDR

The Automatic Compression of Multiple Classification Ripple Down Rule Knowledge Based Systems: Preliminary Experiments, Halaman 2,(Suryanto, 1999).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penerapan Metode *Ripple Down Rule*

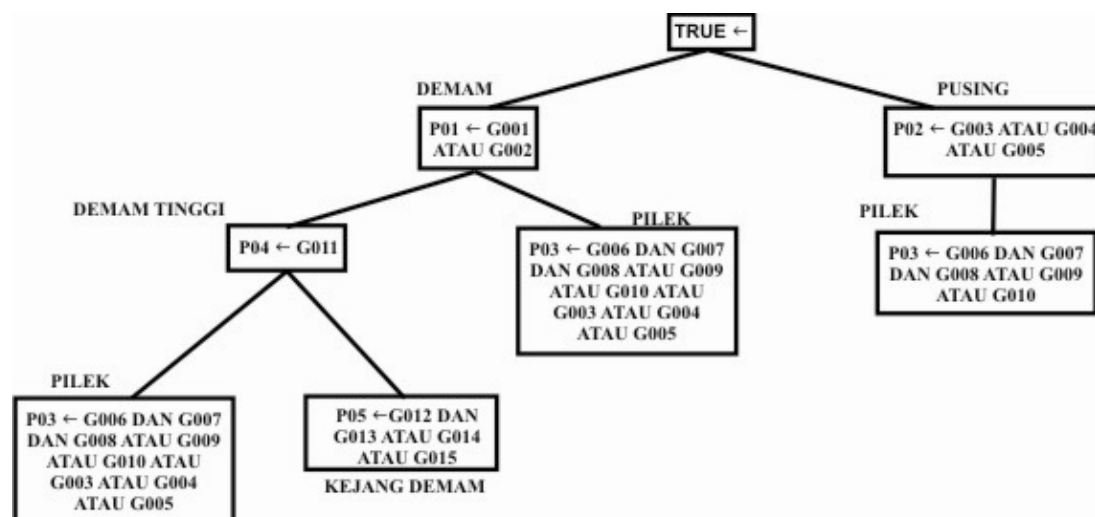
3.1.1. Pembentukan *Tree* Dengan Metode *Ripple Down Rule*

Dengan metode *Ripple Down Rule*, basis pengetahuan yang terbentuk berubah berdasarkan hubungan *tree*. *Tree* yang terbentuk akan membentuk proses pertanyaan yang mengarah dari satu penyakit ke penyakit lainnya. Penjelasan berikut ini adalah contoh pembentukan pengetahuan yang didapat dari tabel 1.

Penyakit yang semua gejalanya ada di gejala penyakit lain, maka penyakit tersebut akan menjadi induk dari penyakit lain tersebut. Contohnya adalah penyakit demam yang semua gejalanya dimiliki oleh penyakit demam tinggi, maka demam akan menjadi induk dari penyakit demam tinggi. Penyakit demam tinggi yang semua gejalanya ada pada penyakit demam berdarah maka demam tinggi akan menjadi induk dari demam berdarah. Basis pengetahuan anak akan berubah, karena gejala yang mirip dengan induk akan dihapuskan. Misalnya, pada penyakit demam sebagai induk dari demam tinggi. Gejala pada demam yaitu suhu tubuh di atas 37^0 atau badan terasa lemas (P01 \leftarrow G001 ATAU G002), dan gejala pada demam tinggi yang memiliki gejala penyakit demam dan suhu tubuh di atas 40^0 (P04 \leftarrow G001 ATAU G002 DAN G011). Gambar 3 merupakan *tree* dengan basis pengetahuan yang terbentuk dari tabel 1.

Tabel 1. Penyakit dengan Gejala

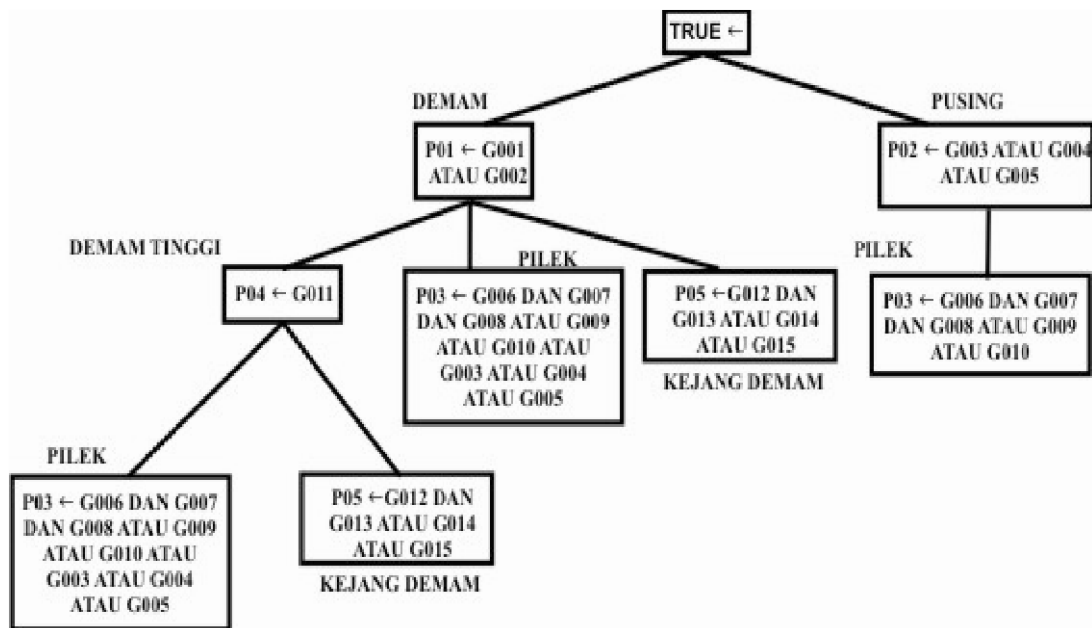
No	Penyakit	Gejala
1	Demam (P01)	Badan bersuhu di atas 37^0 (G001) ATAU Badan terasa lemas (G002)
2	Pusing (P02)	Kepala terasa sakit (G003) ATAU Perut Mual (G004) ATAU Muntah (G005)
3	Pilek (P03)	Hidung mengeluarkan ingus cair (G006) DAN Hidung bersin (G007) DAN Hidung tersumbat (G008) ATAU Demam (P01) ATAU Demam tinggi (P04) ATAU Pusing (P02) ATAU Tenggorokan terasa sakit (G009) ATAU Suara serak (G010)
4	Demam Tinggi (P04)	Demam (P01) DAN Suhu tubuh di atas 40^0 (G011)
5	Kejang Demam (P05)	Badan kejang (G012) DAN Badan kaku (G013) ATAU Sesak nafas (G014) ATAU Badan kebiruan (G015) DAN Demam Tinggi (P04)



Gambar 3. *TreeRipple Down Rule*

3.1.2. Perubahan Tree Dengan Metode Ripple Down Rule

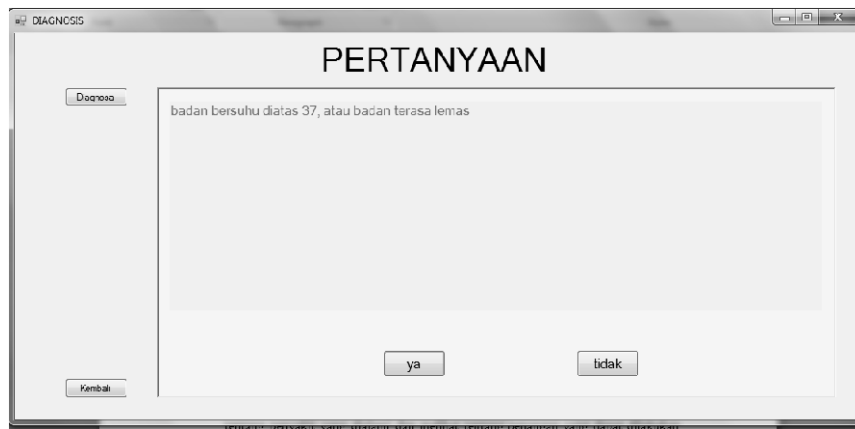
Perubahan struktur *tree* akan terjadi ketika ada penambahan penyakit dalam *tree*. Misalnya, pada Kejang demam (P05) yang memiliki gejala Badan kejang (G012) DAN Badan kaku (G013) ATAU Sesak nafas (G014) ATAU Badan kebiruan (G015) DAN gejala yang dimiliki Demam Tinggi (P04). Pada gejala yang ada ternyata terdapat perubahan, yaitu penambahan gejala pilihan yang dimiliki Demam (P01). Pakar akan memilih *node tree* untuk dijadikan induk yang memiliki beberapa bagian dari gejala penyakit ini.



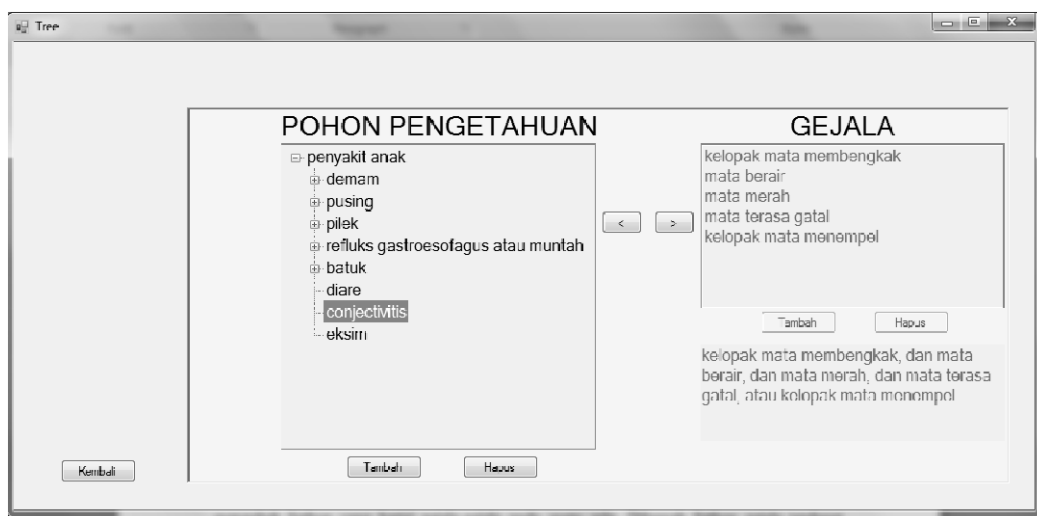
Gambar 4. TreeRipple Down Rule Setelah Terjadi Perubahan

3.2. Hasil Implementasi Sistem

Sistem sudah berhasil mengimplementasikan metode *Ripple Down Rule* untuk proses konsultasi. Konsultasi berupa pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan jawaban pada penyakit tertentu. Contoh implementasi konsultasi terlihat pada gambar 5, sistem mampu mengimplementasikan *tree* menggunakan metode *Ripple Down Rule*. Implementasi program sistem memungkinkan untuk perubahan *tree* (ubah, tambah, hapus). Contoh implementasi terlihat pada gambar 6.



Gambar 5. ImplementasiKonsultasi



Gambar 6. ImplementasiTree Ripple Down Rule

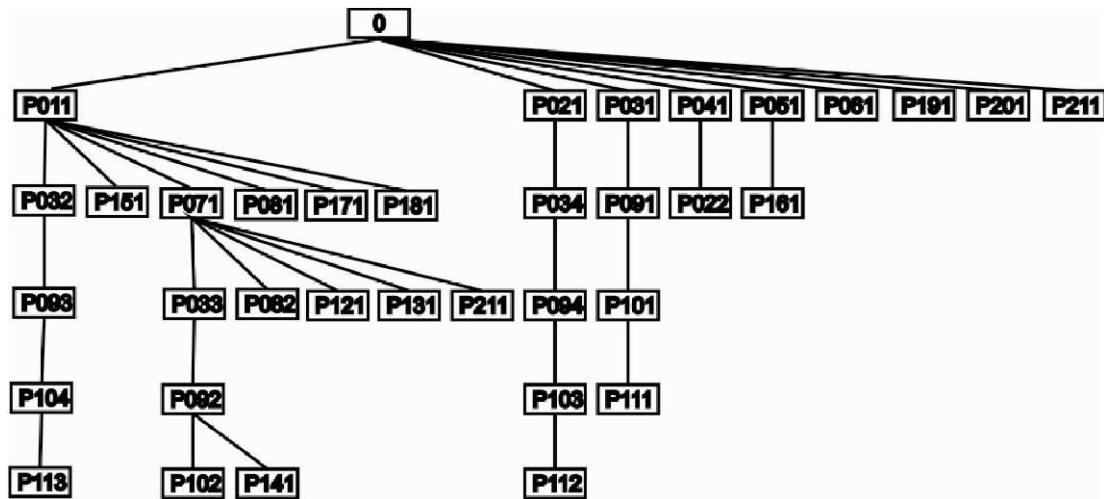
3.3. Pengujian Sistem

3.3.1. Pengujian Sistem Pertama

Terdapat enam kasus yang tidak sesuai dengan jawaban sistem dari pengujian yang dilakukan. Enam kasus tersebut, diantaranya terdapat lima kasus yang tidak memiliki jawaban, dikarenakan tidak adanya penyakit yang diujikan. Satu kasus tidak sesuai dengan pengetahuan yang ada, hal ini dikarenakan gejala yang terdapat dalam kasus berbeda dengan gejala dengan yang ada di pengetahuan sistem. Terdapat 24% jawaban yang tidak sesuai dengan sistem dari perhitungan studi kasus sebanyak enam. Gambar 7 merupakan gambar *tree* yang terbentuk dari pengetahuan pakar. Tabel 3 merupakan keterangan hasil *tree* dari gambar 7, sedangkan tabel 2 merupakan hasil pengujian sistem pertama.

Tabel 2. Tabel Hasil Pengujian Pertama

No.	Umur	Gejala	Penyakit	Hasil Pengujian Sistem	Keterangan Pengujian
1	2 tahun	suhu tubuh 38	Demam	demam	sesuai
2	9 tahun	suhu tubuh 37,5	Demam	demam	sesuai
3	11 bulan	suhu tubuh 38,3	Demam	demam	sesuai
4	4,5 bulan	suhu tubuh 37,1	Demam	demam	sesuai
5	4,5 tahun	suhu tubuh 37,4	Demam	demam	sesuai
6	2,5 tahun	Batuk	Batuk	batuk	sesuai
7	2,5 tahun	hidung tersumbat, terdapat ingus di hidung, bersin	Pilek	pilek	sesuai
8	5 bulan	batuk, hidung tersumbat, terdapat ingus di hidung, bersin, muntah	Flu	flu	sesuai
9	5 tahun	mata kuning, kulit kuning, suhu tubuh 40,1, kejang, sesak nafas	gejala malaria	Tidak ditemukan	tidak sesuai
10	7 tahun	suhu tubuh 37,8	Demam	Demam	sesuai
11	12 tahun	batuk, hidung tersumbat, terdapat ingus di hidung, bersin, panas	Flu	Flu	sesuai
12	8 tahun	feses cair, sering BAB	Diare	Diare	sesuai
13	12 tahun	feses cair, sering BAB	Diare	Diare	sesuai
14	2,5 tahun	suhu tubuh 37,8, mual, feses cair, sering BAB, nafsu makan berkurang	Diare	Muntaber	tidak sesuai
15	2 tahun	batuk, pilek, panas	Flu	flu	sesuai
16	3 tahun	tangan membengkak bagian jari, pernah jatuh	curiga tulang retak	tidak ditemukan	tidak sesuai
17	4 tahun	batuk, pilek	Flu	flu	sesuai
18	10 bulan	suhu tubuh 38	Demam	demam	sesuai
19	11 tahun	gigi terasa nyeri	sakit gigi	tidak ditemukan	tidak sesuai
20	12 tahun	batuk pilek	Flu	flu	sesuai
21	9 tahun	sakit kepala	Pusing	pusing	sesuai
22	19 bulan	BAK nyeri	ISK	tidak ditemukan	tidak sesuai
23	7 bulan	suhu tubuh 37,3, pilek	Flu	flu	sesuai
24	12 tahun	lemas, pusing, tekanan darah 83/56	darah rendah	tidak ditemukan	tidak sesuai
25	10 tahun	suhu tubuh 39	demam	demam	sesuai



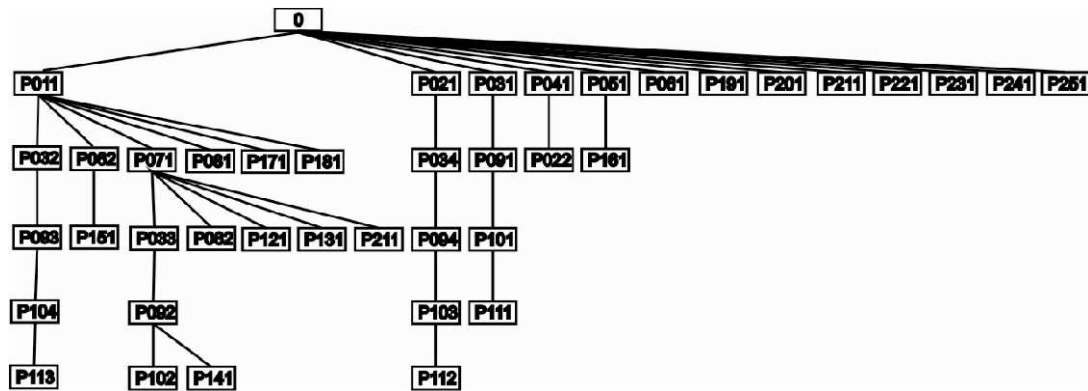
Gambar 7. Pohon Penyakit

Tabel3. Tabel Keterangan Pohon Penyakit

Kode	Nama penyakit	Kode	Nama penyakit	Kode	Nama penyakit
0	Penyakit anak	P091	Flu	P121	Gejala tipes
P011	demam	P092	Flu	P131	Gejala DBD
P021	Pusing	P093	Flu	P141	Campak
P022	pusing	P092	Flu	P151	Muntaber
P031	Pilek	P093	Flu	P161	Batuk berdahak
P032	pilek	P094	Flu	P171	Cacar air
P033	Pilek	P101	Gejala pneumonia	P181	Otitis media
P034	pilek	P102	Gejala pneumonia	P191	Conjunctivitis
P041	Muntah	P103	Gejala pneumonia	P201	Eksim
P051	Batuk	P104	Gejala pneumonia	P211	Gejala malaria
P061	Diare	P111	Asma	P113	Asma
P071	Demam tinggi	P112	Asma	P082	Kejang demam
P081	Kejang demam				

3.3.2. Perubahan Tree

Hasil analisis terhadap enam kasus dengan jawaban tidak sesuai dengan sistem. Menunjukkan, bahwa diantara enam kasus tersebut terdapat lima penyakit baru yang tidak ada dalam basis data, dan satu penyakit ada dalam basis data. Penyakit yang ada dalam basis data dan jawabannya tidak tepat adalah diare. Hal ini dikarenakan terdapat gejala panas yang harus dipenuhi pada kasus, sedangkan diare dalam basis data tidak memiliki gejala suhu tubuh di atas 37⁰. Untuk penyakit diare ini akan ditambah gejalanya dengan suhu tubuh di atas 37⁰. Penyakit diare ini akan berada di antara penyakit demam dan muntaber. Dengan demikian demam akan memiliki *node* anak penyakit diare dan penyakit diare akan memiliki *node* anak penyakit muntaber. Penyakit-penyakit yang tidak sesuai dengan pengetahuan akan dikonsultasikan ke pakar untuk memperoleh pengetahuan baru terhadap penyakit yang baru. Setelah dikonsultasikan ke pakar, maka penyakit baru tersebut akan dimasukkan kedalam pohon pengetahuan. Pada gambar 8, menunjukan pohon pengetahuan baru setelah perbaikan *rule*, dengan keterangan pada tabel 4.



Gambar 8. Pohon Penyakit Baru

Tabel 4. Tabel Keterangan Pohon Penyakit Baru

Kode	Nama penyakit	Kode	Nama penyakit	Kode	Nama penyakit
0	Penyakit anak	P082	Kejang demam	P141	Campak
P011	demam	P091	Flu	P151	Muntaber
P021	Pusing	P092	Flu	P161	Batuk berdahak
P022	pusing	P093	Flu	P171	Cacar air
P031	Pilek	P094	Flu	P181	Otitis media
P032	pilek	P101	Gejala pneumonia	P191	Conjunctivitis
P033	Pilek	P102	Gejala pneumonia	P201	Eksim
P034	pilek	P103	Gejala pneumonia	P211	Gejala malaria
P041	Muntah	P104	Gejala pneumonia	P221	Curiga retak tulang
P051	Batuk	P111	Asma	P231	Sakit gigi
P061	Diare	P112	Asma	P241	ISK
P062	Diare	P113	Asma	P251	Darah rendah
P071	Demam tinggi	P121	Gejala tipas		
P081	Kejang demam	P131	Gejala DBD		

3.3.3. Pengujian Kedua

Analisis dilakukan kembali untuk menunjukkan ketepatan penggunaan metode *ripple down rule* pada diagnosis penyakit anak, setelah pengetahuan mengalami perbaikan menggunakan metode *ripple down rule*. Analisis yang dilakukan dari kasus yang ada menunjukkan ketepatan jawaban pada sistem setelah pohon pengetahuan diperbaharui menggunakan *ripple down rule*. Kasus yang ada sebanyak 25 diujikan kembali dan sistem memberikan jawaban yang sesuai untuk semua kasus yang ada.

Hasil pengujian kedua dengan kasus yang sama dengan pengujian pertama, menunjukkan bahwa semua kasus yang diujikan memiliki jawaban yang sama dengan sistem. Pengujian kedua ini mengalami peningkatan dibandingkan pengujian pertama. Pada pengujian pertama terdapat 76% jawaban yang sesuai dengan sistem, sedangkan dalam pengujian kedua ini terdapat 100% jawaban yang sesuai dengan sistem. Peningkatan ketepatan jawaban sistem sebesar 24% dalam kasus ini menunjukkan bahwa perbaikan pengetahuan dengan metode *Ripple Down Rule* dapat digunakan dalam kasus diagnosis penyakit anak. Tabel 5 merupakan hasil pengujian kedua.

Tabel 5. Tabel Hasil Pengujian Kedua

No	Umur	Gejala	Penyakit	Hasil Pengujian Sistem	Keterangan Pengujian
1	2 tahun	suhu tubuh 38	demam	demam	sesuai
2	9 tahun	suhu tubuh 37,5	demam	demam	sesuai
3	11 bulan	suhu tubuh 38,3	demam	demam	sesuai
4	4,5 bulan	suhu tubuh 37,1	demam	demam	sesuai
5	4,5 tahun	suhu tubuh 37,4	demam	demam	sesuai
6	2,5 tahun	batuk	batuk	batuk	sesuai
7	2,5 tahun	hidung tersumbat, terdapat ingus di hidung, bersin	pilek	pilek	sesuai
8	5 bulan	batuk, hidung tersumbat, terdapat ingus di hidung, bersin, muntah	flu	flu	sesuai
9	5 tahun	mata kuning, kulit kuning, suhu tubuh 40,1, kejang, sesak nafas	gejala malaria	gejala malaria	sesuai
10	7 tahun	suhu tubuh 37,8	demam	demam	sesuai
11	12 tahun	batuk, hidung tersumbat, terdapat ingus di hidung, bersin, panas	flu	flu	sesuai
12	8 tahun	feses cair, sering BAB	diare	diare	sesuai
13	12 tahun	feses cair, sering BAB	diare	diare	sesuai
14	2,5 tahun	suhu tubuh 37,8, mual, feses cair, sering BAB, nafsu makan berkurang	diare	diare	sesuai
15	2 tahun	batuk, pilek, panas	flu	flu	sesuai
16	3 tahun	tangan membengkak bagian jari, pernah jatuh	curiga tulang retak	curiga tulang retak	sesuai
17	4 tahun	batuk, pilek	flu	flu	sesuai
18	10 bulan	suhu tubuh 38	demam	demam	sesuai
19	11 tahun	gigi terasa nyeri	sakit gigi	sakit gigi	sesuai
20	12 tahun	batuk pilek	flu	flu	sesuai
21	9 tahun	sakit kepala	pusing	pusing	sesuai
22	19 bulan	BAK nyeri	ISK	ISK	sesuai
23	7 bulan	suhu tubuh 37,3, pilek	flu	flu	sesuai
24	12 tahun	lemas, pusing, tekanan darah 83/56	darah rendah	Darah rendah	sesuai
25	10 tahun	suhu tubuh 39	demam	demam	sesuai

4. Kesimpulan

Metode *Ripple Down Rule* merupakan metode yang dapat diimplementasikan dalam pengaturan dan pemeliharaan fakta pada sistem pakar. Sistem pakar yang telah dibuat penulis mampu menerapkan metode *Ripple Down Rule* dari pertanyaan dan perbaikan *tree* pengetahuan. Sistem yang telah dibuat diujikan dengan 25 kasus yang diperoleh dari Klinik Abdul Kafi. Hasil pengujian pertama, jawaban sistem menunjukkan ketepatan dengan jawaban kasus sebesar 76%.

Ditemukan lima penyakit baru yang tidak ada dalam *treed* dari ketidak tepatan jawaban, serta satu gejala tidak sesuai dengan pengetahuan sistem. Dengan metode *Ripple Down Rule* pengetahuan sistem ditambahkan dengan lima pengetahuan penyakit baru, dan memperbaharui pengetahuan. Setelah pengetahuan diperbaharui, kasus yang ada diujikan kembali, dan menunjukan peningkatan 24% menjadi 100% ketepatan jawaban.

Daftar Pustaka

- Compton, P., Edwards, G., & Peters, L. (2006). *Experience with Ripple Down Rules*. Sydney : University of New South Wales.
- Compton, P., Richards, D., & Suryanto, H. (1999). *The Automatic Compression of Multiple Classification Ripple Down Rule Knowledge Based Systems: Preliminary Experiments*. Sydney : University of New South Wales.
- Compton, P., & Jansen, R. (1990). *A Philosophical Basis for Knowledge Acquisition*. Sydney : University of New South Wales.
- Durkin, J. (1994). *Expert System Design and Development*. New Jersey : Macmillan Publishin Company.
- Kusrini. (2006). *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Mansjoer, A., Savitri, R., Setiowulan, W., Triyanti, K., & Wardhani, W.I. (Ed.). (2001). *Kapita Selektta Kedokteran Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta : Media Aesculapsius Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Mansjoer, A., Setiowulan, W., Suprohaita, & Wardhani, W.I. (Ed.). (2000). *Kapita Selektta Kedokteran Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta : Media Aesculapsius Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.